

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA - UnB
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA - FAV

**AVALIAÇÃO DA INCIDÊNCIA E SEVERIDADE DE SIGATOKA-AMARELA
(*Mycosphaerella musicola*, Leach) E INFESTAÇÃO DO MOLEQUE-DA-BANANEIRA
(*Cosmopolites sordidus*) EM VARIEDADES DE BANANA DA FAZENDA ÁGUA
LIMPA, DISTRITO FEDERAL.**

Tiago Pessoa Alves

MONOGRAFIA DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

Brasília-DF

Dezembro/2016

Universidade de Brasília - UnB
Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária - FAV

AVALIAÇÃO DA INCIDÊNCIA E SEVERIDADE DE SIGATOKA-AMARELA (*Mycosphaerella musicola*, LEACH) E INFESTAÇÃO DO MOLEQUE-DA-BANANEIRA (*Cosmopolites sordidus*) EM VARIEDADES DE BANANA DA FAZENDA ÁGUA LIMPA, DISTRITO FEDERAL.

Tiago Pessoa Alves
Matrícula: 12/0137101

Orientador: Prof. Dr. Márcio de Carvalho Pires
Matrícula: 1083805

Projeto final de Estágio Supervisionado, submetido à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília, como requisito parcial para a obtenção do grau de Engenheira Agrônoma.

APROVADO PELA BANCA EXAMINADORA:

Eng. Agrônomo Márcio de Carvalho Pires, Dr. Prof. (Universidade de Brasília – FAV)
(Orientador) CPF 844.256.601-53. e-mail: mcpires@unb.br

Eng. Alimentícia Heloisa Alves Sousa Falcão Falcão, M.Sc. (Instituto Federal de Brasília – IFB) (Orientadora) CPF: 831.382.261-91. e-mail: heloisa.falcao@ifb.edu.br

Eng. Agrônomo Renato Fernando Amabile, Dr. (Embrapa Cerrados) (Pesquisador)
CPF: 239.383.421-91 e-mail: renato.amabile@embrapa.br

FICHA CATALOGRÁFICA

ALVES, T.P.

Avaliação da incidência e severidade de Sigatoka-amarela (*Mycosphaerella musicola*, Leach) e infestação do Moleque-da-bananeira (*Cosmopolites sordidus*) em variedades de banana da Fazenda Água Limpa, Distrito Federal. / Tiago Pessoa Alves, Márcio Carvalho Pires e Heloisa Falcão - Brasília, 2016.

Monografia - Universidade de Brasília/Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2016.

1. Doença; 2. *Musa spp*; 3. Praga; 4. Cerrado; 5. Irrigação; 6. Nutrição

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ALVES, T.P. **Avaliação da incidência e severidade de Sigatoka-amarela (*Mycosphaerella musicola*, Leach) e infestação do Moleque-da-bananeira (*Cosmopolites sordidus*) em variedades de banana da Fazenda Água Limpa, Distrito Federal.** 2016. Monografia (Graduação em Agronomia) - Universidade de Brasília - UnB, Brasília, 2016, 43 páginas.

CESSÃO DE DIREITOS

Nome do Autor: Tiago Pessoa Alves

Título da Monografia de Conclusão de Curso: Avaliação da incidência e severidade de Sigatoka-amarela (*Mycosphaerella musicola*, Leach) e infestação do Moleque-da-bananeira (*Cosmopolites sordidus*) em variedades de banana da Fazenda Água Limpa, Distrito Federal.

Grau: Graduação **Ano:** 2016

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta monografia e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva-se a outros direitos de publicação e nenhuma parte desta monografia pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

Tiago Pessoa Alves - CPF: 964.242.491-68. E-mail: pessoa.tiago@hotmail.com

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à minha esposa Ana Carolina Arêa Silva, que me apoiou em todo caminho de minha graduação, mesmo em tempos de crises, permitindo que todas as etapas fossem cumpridas. Dedico à minha maior riqueza, minha filha, Maria Clara Arêa Pessoa, que, por ela acordei cada dia e disse que valeria a pena, e valeu. Ao meu futuro filho (a) que se encontra no ventre da mãe e que já é amado e aguardado. Dedico aos meus pais José Ariovaldo Alves e Dora Lúcia Pessoa, pois eles permitiram que o início da caminhada fosse possível, e na decisão por esta graduação ter grande culpa de minha mãe. Amo todos vocês.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por ter me concedido o dom da vida;

A minha esposa e minha filha, que estiveram comigo em toda a caminhada, sem faltar um dia sequer e sem me cobrar o que não poderia dar;

Ao meu filho (a) que está no ventre da mãe, mas já o amo muito. Agradeço a Deus por me presentear com esta benção, juntamente com esta conquista de mais uma graduação.

A minha mãe, por me dar oportunidade de questionar a vida rural e decidir por este caminho;

Ao meu pai, pelo apoio dado;

A minha orientadora Heloisa Falcão, pela orientação e apoio na realização deste trabalho;

Ao prof. Dr. Márcio Pires pela ajuda e compreensão;

Aos meus colegas e amigos da faculdade, pois sem eles, alguns passos não teriam sido dados;

A UnB por ter sido minha segunda casa por longos 12 anos, formando este profissional e o caráter de um cidadão brasileiro com orgulho.

RESUMO

A banana (*Musa spp.*) é uma das frutas mais consumidas do mundo. Apesar do grande número de variedades, poucas apresentam potencial agrônomo para o cultivo comercial, que aliado a alta produtividade, porte reduzido, ciclo de produção menor, produção de frutos com boas características sensoriais e tolerância a pragas e doenças. Portanto, o trabalho tem como objetivo geral avaliar a incidência e severidade de Sigatoka-amarela e infestação do Moleque-da-bananeira em variedades de banana da Fazenda Água Limpa, Distrito Federal. No experimento foram avaliados quatro cultivares de banana (Grand Naine, Prata Anã, Tropical e Conquista). Os quatro experimentos foram conduzidos em blocos casualizados, com quatro repetições, em arranjo de parcela subdividida, sendo as parcelas formadas por cinco doses de água e as subparcelas por cinco doses de adubo, totalizando 25 tratamentos e 100 parcelas. Avaliou-se a incidência, pela porcentagem de folhas sintomáticas, e a severidade foi baseada na estimativa da área foliar necrosada em todas as folhas da planta, a Sigatoka-amarela (*Mycosphaerella musicola*, Leach). A avaliação de pragas, no caso a infestação do Moleque-da-bananeira (*Cosmopolites sordidus*) consistiu na utilização de iscas do tipo queijo. Os resultados indicaram que existe diferença estatisticamente significativa com relação a incidência da doença Sigatoka-amarela entre as quatro variedades avaliadas, sendo a variedade Tropical a mais resistente e a Grand Naine a mais suscetível. Também foi observado que a lâmina de água de irrigação também influencia significativamente a incidência da doença sendo que os volumes (V4 e V12) os que apresentaram menores índices. Outro fator determinante para o aparecimento da doença consistiu na estação da seca onde a incidência foi menor quando comparada com a época das chuvas. Os resultados também indicaram diferença significativa entre as condições climáticas e a quantidade de insetos praga, sendo o mês de outubro o que apresentou maior média de insetos por isca. Pelos estudos conclui-se que as variedades tropical e conquista apresentaram menor incidência e severidade da doença Sigatoka-amarela e que a infestação do Moleque-da-bananeira não apresentou relação direta com a variedade, mas é dependente das condições de climáticas e da irrigação. Ressalta-se assim, que as quatro variedades avaliadas apresentam aptidão para o plantio na região do Distrito Federal, com boas condições de adaptabilidade e resistência a doença e a praga estudada.

Palavras-chaves: Doença, *Musa spp*, pragas; Cerrado, Irrigação, Nutrição

ABSTRACT

Banana (*Musa* spp.) is one of the most consumed fruits in the world. In spite of the large number of varieties, few of them have agronomic potential for commercial cultivation, such as high productivity, reduced size, shorter production cycle, good sensory characteristics and tolerance to pests and diseases. Therefore, the objective of this study is to evaluate the incidence and severity of yellow-sigatoka and banana root borer infestation of banana varieties at Fazenda Água Limpa, Distrito Federal. Four banana varieties (Grand Naine, Prata Anã, Tropical and Conquista) were evaluated in the experiment. The experiments were conducted in randomized blocks, with four replications, in a subdivided parcel arrangement, the plots being composed of five water doses and the subplots by five doses of fertilizer, totaling 25 treatments and 100 plots. The incidence was evaluated by the percentage of symptomatic leaves and the severity was based on the estimate of necrotic leaf area in all leaves of the plant, the yellow-sigatoka disease (*Mycosphaerella musicola*, Leach). The evaluation of pests, in this case infestation of the banana root borer (*Cosmopolites sordidus*) consisted in the use of cheese-type baits. The results indicated that there is a statistically significant difference in relation to the incidence of yellow-sigatoka disease among the four evaluated varieties, the Tropical variety being the most resistant and Grand Naine the most susceptible. It was also observed that the irrigation water sheet also significantly influences the incidence of the disease, with the volumes (V4 and V12) showing the lowest rates. Another determining factor for the onset of the disease was the dry season, where the incidence was lower when compared to the rainy season. The results also indicated a significant difference between the climatic conditions and the number of pest insects, being the month of October the one that presented the highest average of insects per bait. We concluded that the tropical and conquest varieties showed a lower incidence and severity of the yellow-sigatoka disease and that the infestation of the young banana tree was not directly related to the variety, but it is dependent on climatic conditions and irrigation. It should be emphasized that the four evaluated varieties showed suitability for planting in the Distrito Federal, with good conditions of adaptability and resistance to disease and pest studied.

Key words: Disease, *Musa* spp, Pests, Cerrado, Irrigation, Nutrition

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resultado da análise físico-química do Latossolo Vermelho-Amarelo utilizado na instalação do pomar de banana. Brasília, 2014.....	18
Tabela 2 – Índice de Doença (ID) (% de folhas sintomáticas) da Sigatoka-amarela (<i>Mycosphaerella musicola</i> , Leach) nas cultivares de bananeira e as lâminas de irrigação. UnB, Brasília (DF), 2016.....	24
Tabela 3 – Análise estatística índice de severidade (IS) (% da área foliar lesionada) da doença Sigatoka-amarela (<i>Mycosphaerella musicola</i> , Leach) nas cultivares de bananeira Prata-anã, Grand Naine, BRS Tropical e BRS Conquista. UnB, Brasília (DF), 2016.....	25
Tabela 4 – Índice de Severidade (IS) (% da área foliar lesionada) da doença Sigatoka-amarela (<i>Mycosphaerella musicola</i> , Leach) nas cultivares de bananeira e as lâminas de irrigação. UnB, Brasília (DF), 2016.....	26
Tabela 5 – Interação estatística índice de severidade (IS) (% da área foliar lesionada) entre variedades e meses de avaliação da doença Sigatoka-amarela (<i>Mycosphaerella musicola</i> , Leach) nas cultivares de bananeira Prata-anã, Grand Naine, BRS Tropical e BRS Conquista. UnB, Brasília (DF), 2016.....	27
Tabela 6 – População de <i>Cosmopolites sordidus</i> (Germar, 1824) número de insetos capturados ao longo dos meses. UnB, Brasília (DF), 2016.....	17
Tabela 7 – Média de <i>Cosmopolites sordidus</i> (Germar, 1824) capturados por isca do tipo “queijo”. UnB, Brasília (DF), 2016.....	18

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Escala de severidade para Sigatoka proposta por Stover (1971).....	22
--	----

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Precipitação mensal, entre Janeiro de 2014 e Outubro de 2016 na Fazenda Água Limpa – UnB (Fonte: Base de Dados da Estação Automática – Laboratório de Agroclimatologia – UnB. Professora Selma Regina Maggioletto).....	19
Gráfico 2 – Temperatura mensal média, máxima e mínima, entre Janeiro de 2014 e Outubro de 2016 na Fazenda Água Limpa – UnB (Fonte: Base de Dados da Estação Automática – Laboratório de Agroclimatologia – UnB. Professora Selma Regina Maggioletto).....	20

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
2. JUSTIFICATIVA	10
3. OBJETIVOS	11
3.1. Objetivo geral	11
3.2. Objetivos específicos	11
4. REVISÃO DE LITERATURA.....	12
4.1. A Bananeira	12
4.2. Sigatoka amarela (<i>M. musicola</i> , Leach).....	14
4.3. O Moleque-da-bananeira (<i>C. sordidus</i>).....	15
5. MATERIAIS E MÉTODOS	17
5.1. Localização do experimento e dados meteorológicos	17
5.2. Instalação dos experimentos	18
5.3. Condução e avaliação dos ensaios	19
5.4. Avaliação Fitossanitária - Incidência e severidade da Sigatoka-amarela, (<i>M. musicola</i> , Leach).....	21
5.5. Avaliação de Pragas - Infestação do Moleque-da-bananeira (<i>C. sordidus</i>)	22
5.6. Análise estatística.....	23
6. RESULTADOS E DISCUSSÕES	23
7. CONCLUSÕES	30
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	31

1. INTRODUÇÃO

No cenário mundial, a banana (*Musa spp.*) destaca-se entre as frutas frescas, sendo a mais produzida e consumidas. Em 2013 foram produzidos 106,71 milhões de toneladas e consumidos 11,4 quilos por habitante (FAOstat, 2016).

Segundo dados do Anuário Brasileiro da Fruticultura de 2016, a banana é uma das frutas mais consumidas pelos brasileiros e a segunda planta mais produzida no país, atrás somente da laranja. A fruta, in natura, rendeu produção estimada de 7.012.901 toneladas, em quase 500 mil hectares. A banana fica em terceiro lugar na preferência externa, com mais de 80 mil toneladas exportados, rendendo ao Brasil quase US\$ 25 milhões nos números de exportação da fruta in natura em 2015, apresentando uma queda de receita de quase 20% e 4% de volume, comparada ao ano anterior.

A safra brasileira de bananas em 2015, conforme o AGRIANUAL (2016), registrou produção de 7,150 milhões de toneladas, área colhida de 497,33 mil ha e produtividade média de 14,378 ton ha⁻¹.

A banana é um dos poucos produtos agrícolas que não têm períodos de safra e entressafra, sendo a produção distribuída o ano todo, apresentando algumas elevações decorrentes das condições climáticas e da entrada e saída dos diferentes estados produtores devido a acontecimentos regionais e as sazonalidades de produção que são questões essenciais para o setor por terem influência sobre o comportamento do mercado (CAMPOS; GONÇALVES, 2002). Dentre os problemas que acometem a cultura da banana, diminuindo significativamente a produção, está o aparecimento de doenças e o ataque de pragas.

A Sigatoka-amarela é uma doença também conhecida como o Mal-da-Sigatoka ou Cercosporiose, é considerada a responsável pelos maiores danos na produção de banana, em grande parte, por ser considerada uma doença endêmica no Brasil (CORDEIRO; MATOS, 2000). Os prejuízos causados pela Sigatoka-amarela são advindos da morte precoce das folhas e do enfraquecimento da planta, com reflexo imediato na produção. São observados como consequências da doença, diminuição do número de pencas, tamanho dos frutos e maturação precoce dos mesmos ainda no campo, além de perfilhamento lento. A alta incidência da doença impede completamente o desenvolvimento dos frutos, provocando perda total da produção (CORDEIRO; MATOS, 2005a).

Com relação ao ataque de pragas o *Cosmopolites sordidus* (GERMAR, 1824) (Coleoptera: Curculionidae), conhecido como broca da bananeira ou Moleque-da-bananeira represen-

ta um dos problemas mais relatados. Este inseto-praga prejudica a bananeira, pois suas larvas por abrir galerias nos rizomas e parte inferior dos pseudocauls, danificam os tecidos internos e acarretam o declínio e morte da planta, podendo causar o tombamento de plantas e servir de porta de entrada para patógenos, como o *Fusarium* que causa o Mal-do-Panamá (FANCELLI; ALVES, 2001).

Neste sentido, a busca de variedades de banana resistentes, mediante a geração de novos genótipos, estudos das técnicas de manejo, irrigação e adubação, são prioridades mundiais, na qual o Brasil está inserido com significativa participação por considerar que aquela é a melhor alternativa tecnológica para a bananicultura brasileira, sobretudo para o controle de doenças e pragas.

Avaliar a incidência e severidade de Sigatoka-amarela (*Mycosphaerella musicola*, Leach) e infestação do Moleque-da-bananeira (*C. sordidus*) em variedades de banana da Fazenda Água Limpa, Distrito Federal, constitui o objetivo geral do trabalho.

2. JUSTIFICATIVA

A cultura da banana é praticada em todas as regiões geográficas do país e possui elevada importância social e econômica. Na região Nordeste do Brasil, é uma das principais explorações agrícolas entre as fruteiras, assumindo importância fundamental por seu valor na alimentação, na fixação de mão-de-obra no meio rural e por gerar divisas para o país (MASCARENHAS, 1999; GOMES *et al.*, 2004).

De forma mais acentuada as pragas e as doenças da cultura da banana acarretam severas perdas na produção, as quais, sob certas circunstâncias, atingem até 100%, pois, muitas vezes, não há uma alternativa eficiente de controle (SILVA *et al.*, 2002).

Dentre as doenças se destaca a Sigatoka-amarela, causada pelo fungo *M. musicola* (forma sexuada) ou pela *Pseudocercospora musae* (forma assexuada), provoca danos consideráveis e está distribuída por todo o Brasil (CORDEIRO; MATOS, 2005). Em igual importância tem-se a praga *C. sordidus* (GERMAR, 1824) (Coleóptera: Curculionidae) (FANCELLI; ALVES, 2001).

A expansão da bananicultura brasileira é limitada pela falta de variedades comerciais que apresentem, concomitantemente, porte baixo, tolerância à seca e ao frio, resistência aos nematóides, boas características pós-colheita; entre elas a resistência ao despençamento do

fruto e resistência a molestias: Sigatoka-amarela e negra, Mal-do-Panamá, Moko e algumas viroses (LESSA *et al.*, 2012).

Apesar do número expressivo de variedades de banana existentes no Brasil, restam poucas variedades com potencial agrônomo para o cultivo comercial, ou seja, que aliem alta produtividade a tolerância a pragas e doenças, ao porte reduzido, a um ciclo de produção menor e à produção de frutos com boas características sensoriais e de vida útil pós-colheita (RAMOS *et al.*, 2009).

O Distrito Federal ainda carece de estudos que possam subsidiar a escolha da cultivar de banana mais apropriada para a região, consequentemente, a produtividade fica aquém do potencial da cultura e do potencial da região para o cultivo da bananeira irrigada.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo geral

Avaliar a incidência e severidade de Sigatoka-amarela (*M. musicola*, Leach) e infestação do Moleque-da-bananeira (*C. sordidus*) em variedades de banana da Fazenda Água Limpa, Distrito Federal.

3.2. Objetivos específicos

- Verificar a distribuição da Sigatoka-amarela e sua relação com as quatro variedades de bananas Prata Anã, Grand Naine, Tropical e Conquista.
- Correlacionar a distribuição da Sigatoka-amarela entre os meses de abril e setembro, com os diferentes níveis de adubação e lâminas de irrigação.
- Quantificar a infestação do *C. sordidus* em diferentes variedades de banana cultivadas na região do Distrito Federal.
- Verificar a susceptibilidade das variedades em estudo ao Moleque-da-bananeira.
- Caracterizar a infestação do inseto ao longo das duas condições climáticas bem definidas no Distrito Federal.

4. REVISÃO DE LITERATURA

4.1. A Bananeira

A banana (*Musa* spp.) é uma das frutas mais consumidas no mundo, principalmente na forma fresca, em virtude de conter vitaminas, minerais, carboidratos, proteínas, gordura, baixo teor calórico e sabor agradável. É cultivada, principalmente, nos países tropicais. No Brasil, é cultivada em todas as regiões (FREITAS, 2013).

Aproximadamente 97% da produção brasileira é consumida internamente, propiciando uma pequena participação brasileira no mercado externo. Atribui-se esta pequena parcela aos altos índices de perdas, à incidência de pragas e doenças na cultura, à precária estrutura comercial e de escoamento da produção, à baixa qualidade da produção e à preferência do consumidor brasileiro por variedades do grupo Prata, enquanto no mercado externo a demanda é por variedades do grupo Cavendish (RANGEL *et al.*, 2002; PINHEIRO *et al.*, 2007).

A bananeira é uma planta originária do continente Asiático, e no Brasil é cultivada de Norte a Sul, em regiões tropicais e subtropicais. É um vegetal herbáceo completo, devido presença da raiz, tronco, folhas, flores, frutos e sementes. O tronco é representado pelo rizoma e o conjunto de bainhas das folhas de pseudocaule, conhecido popularmente como tronco da bananeira. A bananeira, planta típica das regiões tropicais úmidas, multiplica-se naturalmente no campo, por via vegetativa, pela emissão de novos rebentos. Entretanto, o seu plantio também pode ser feito por meio de sementes, processo este usado mais frequentemente quando se pretende fazer a obtenção de novas variedades, híbridos ou linhagens.

A região do Cerrado apresenta uma sazonalidade na distribuição das precipitações pluviais, com seis meses chuvosos e seis meses secos. Dessa forma, a produção de banana é sazonal, aumentando ou diminuindo em função das precipitações pluviais anuais. Para se alcançar melhor rentabilidade desses bananais, é necessário buscar alternativas para incrementar os indicadores de produtividade e de qualidade da fruta. A adoção da irrigação, assim como o seu manejo adequado, é imprescindível em regiões onde há estacionalidade na distribuição de chuvas.

Das diversas fruteiras tropicais irrigadas as bananeiras são plantas muito sensíveis ao estresse hídrico e suas folhas possuem elevado índice de área foliar, o que resulta em alta transpiração; o sistema radicular é superficial, razão pela qual a bananeira é uma espécie que

apresenta considerável resposta fisiológica à escassez de água (VOSSELEN *et al.*, 2005); além do mais, demandam água ao longo de todo o ano por se tratar de cultivo perene com produção constante. Nas condições semiáridas, tropical úmido ou subtropical, a bananeira, requer irrigação suplementar às chuvas. Isto ocorre porque, nesses ambientes, a demanda evaporativa frequentemente excede a capacidade da bananeira para extrair água do solo, o que provoca perda de turgor e murcha temporária (ROBINSON; GALÁN SAÚCO, 2010). Assim, o manejo eficiente da irrigação é crucial para a obtenção de altos rendimentos em bananeira (PAULL; DUARTE, 2011).

Considerando os diversos fatores que influenciam o crescimento e o desenvolvimento da bananeira, a nutrição é decisiva para obtenção de alta produtividade, uma vez que as plantas apresentam crescimento rápido e acumulam quantidades elevadas de nutrientes (LAHAV, 1995; HOFFMANN *et al.*, 2007). Entre os macronutrientes, o fósforo é o menos exigido pela bananeira. De acordo com Hoffmann *et al.* (2010), os nutrientes mais absorvidos pela bananeira são: Potássio > Nitrogênio > Enxofre > Magnésio > Cálcio > Fósforo.

As bananeiras são muito exigentes em adubação quando comparadas a outras frutíferas, principalmente em N e K devido ao seu desenvolvimento rápido e sua grande área foliar e produção. Neste sentido, vários estudos de adubação de bananeiras e adubação de N e K demonstram que as produções de bananas dependem diretamente destes elementos em equilíbrio na nutrição destas plantas (BORGES *et al.*, 1997, BRASIL *et al.*, 2000; CANTARUTTI *et al.*, 2000; ALVAREZ *et al.*, 2001).

Tem sido comprovado, em estudos, que o padrão de distribuição das doenças de plantas sofre variações no espaço e é dependente de vários fatores, como o tipo de cultivar e as condições ambientais, além da biologia do patógeno. Dentre os fatores ambientais, a fertilidade do solo e a nutrição mineral das plantas têm sido comprovadamente importantes na predisposição das plantas à infecção dos patógenos. Dessa forma, observa-se que plantas adequadamente nutridas, geralmente, apresentam maior capacidade de estabelecer barreiras de resistência (HUBER, 2002). Em contrapartida, quando se encontram deficientes ou excessivamente nutridas, podem se tornar predispostas à infecção (POZZA; POZZA, 2012).

4.2. Sigatoka amarela (*M. musicola*, Leach)

A Sigatoka-amarela, também conhecida como Mal-da-Sigatoka ou Cercosporiose, tem como agente etiológico o fungo teleomorfo *M. musicola*, Leach, cuja fase anamorfa é *Pseudocercospora musae* (Zimm.), Deighton (= *Cercospora musae* Zimmerman; teliomorfo: *M. musicola* Leach ex Mulder). Apesar de ser menos agressiva do que outras doenças como, por exemplo, a Sigatoka-negra (*M. fijiensis*, Morelet), a Sigatoka-amarela é considerada a responsável pelos maiores danos na produção de banana, em grande parte, por ser caracterizada como uma doença endêmica no Brasil (CORDEIRO; MATOS, 2000).

A doença foi observada, pela primeira vez, próximo a Biotenzorg, em Java, por Zimmermann, em 1902. No entanto, os primeiros prejuízos de importância foram relatados nas Ilhas Fiji, vale de Sigatoka, em 1912, resultando no nome popular da doença (PHILPOTT; KNOWLES, 1913). No Brasil, a doença foi constatada, inicialmente, no estado do Amazonas, em 1944, estendendo-se, posteriormente, para todos os estados brasileiros (CORDEIRO *et al.*, 2005).

Para que possa ocorrer infecção, produção e disseminação do inoculo da doença, três são os componentes climáticos determinantes: a água, a temperatura e o fluxo de ar. Estações definidas com ausência de alta umidade nas folhas e temperaturas do ar abaixo de 21°C são limitantes (STOVER, 1971 apud ROCHA, 2008).

Os tipos de esporos envolvidos no aparecimento da doença são o ascósporo (sexuado) e o conídio (assexuado), os quais têm comportamentos diferentes que se refletem na epidemiologia da doença. A formação dos ascósporos ocorre na prevalência de períodos chuvosos, combinado com temperaturas do ar acima de 21°C. Sua liberação também ocorre essencialmente pela água da chuva, mas são disseminados pelo vento. Já a formação dos conídios ocorre independentemente da chuva, portanto tornando a maior fonte de inoculo em estações secas, embora esses sejam produzidos quando o orvalho está presente e também disseminados pela água. No entanto, a alta concentração de inoculo no ambiente tem propiciado a manutenção de níveis altos da doença, mesmo nos períodos secos (CORDEIRO *et al.*, 2005).

As infecções ocorrem através dos estômatos das folhas jovens, incluindo a folha zero (CORDEIRO *et al.*, 2005). Os sintomas iniciais são pequenas estrias de cor verde-clara, com, aproximadamente, 1 mm de comprimento, visíveis na superfície superior das folhas. Essas estrias crescem no sentido das nervuras secundárias, expandindo-se e adquirindo forma elípti-

ca, podendo ocorrer a formação de um halo amarelo ao redor delas. O centro da lesão torna-se necrótico e acinzentado. As lesões adquirem formato oval e podem coalescer e afetar grandes áreas da folha (VENTURA; HINZ, 2002).

Os prejuízos causados pela Sigatoka-amarela são advindos da morte precoce das folhas e do enfraquecimento da planta, com reflexo imediato na produção. São observados como consequência da doença, diminuição do número de pencas, tamanho dos frutos e maturação precoce dos mesmos ainda no campo, além de perfilhamento lento. A alta incidência da doença impede completamente o desenvolvimento dos frutos, provocando perda total na produção (CORDEIRO *et al.*, 2005).

Para o controle da Sigatoka-amarela, faz-se necessária a integração de ações para que se tenha um controle eficiente aliado à sustentabilidade ambiental. Pulverizações com fungicidas, desfolha e cirurgia de folhas doentes, manejo das plantas espontâneas, cultivares resistentes e condução correta do bananal são métodos de controle recomendados para o manejo da doença (MARIN *et al.* 2003, LAPEYRE DE BELLAIRE *et al.* 2010 apud PERUCH *et al.* 2015).

4.3. O Moleque-da-bananeira (*C. sordidus*)

Na cultura da banana ocorre o ataque de inúmeras pragas, dentre as quais se destaca o *C. sordidus* (Germar) (Coleoptera: *Curculionidae*), popularmente conhecido como “Moleque-da-bananeira” ou “broca-da-bananeira”, como a praga mais importante (GOLD *et al.*, 2001). Esse inseto é considerado cosmopolita, pois se encontra distribuído geograficamente em boa parte do planeta e em todas as regiões do Brasil (DANTAS *et al.*, 2011).

É um coleóptero que prejudica a bananeira, pois suas larvas abrem galerias nos rizomas e parte inferior dos pseudocauls, danificam os tecidos internos e acarretam o tombamento de plantas e redução no tamanho dos cachos, enfraquecimento e queda de plantas, diminuição na produtividade, além servir de porta de entrada para patógenos como do fungo *Fusarium oxysporum*, causador do Mal-do-Panamá (MESQUITA, 2003; FANCELLI *et al.*, 2004).

O inseto adulto é um besouro de coloração preta, medindo 9 a 13 mm de comprimento e 3 a 5 mm de largura, com pontuações em quase todo o corpo e estrias longitudinais nos élitros (FANCELLI; ALVES, 1999).

Possui hábitos noturnos, movimentos lentos, abrigando-se da luz nas touceiras, próximo ao solo, entre as bainhas das folhas e restos vegetais das plantas. São inseto holometabólicos, ou seja, possuem metamorfose completa. Os ovos, que são colocados isolados na base dos pseudocauls, ou nestes já cortados, podem chegar a até 100/fêmea, eclodem após 5 a 8 dias, as larvas que são ápodas, enrugadas, com cabeça marrom avermelhada e resto do corpo esbranquiçado, abrem galerias no rizoma, e quando completamente desenvolvidas medem 12 mm de comprimento por 5 mm de largura, com período que varia de 12 a 22 dias. O período pupa é de 7 a 10 dias, perfazendo um ciclo evolutivo total que pode variar de 27 a 40 dias, de acordo com as condições ambientais (GALLO, *et al.*, 1988).

São bastante ativo para ovopositar, alimentar e acasalar, sendo pouco ativo no inverno, pois é sensível a baixas temperaturas (SUPLICY; SAMPAIO, 1982; SILVA, 1985; VIANA, 1992). Apesar de ser uma praga de hábito gregário, com limitada dispersão e raramente alçar voo, mesmo apresentando asas funcionais, o inseto se dispersa, principalmente, através de materiais infestados com ovos, larvas, pupas e/ou adultos, ocorrendo a dispersão de forma passiva (GOLD *et al.*, 1998).

A principal forma de controle desta praga são o controle químico, o biológico, o comportamental e o cultural. O controle químico consiste na utilização de inseticidas sistêmicos com ingrediente ativo carbofuran, que demandam cuidados especiais durante a aplicação (MARTINS; FURLANETO, 2008). Além disso, este princípio ativo se desloca até os frutos, que são comercializados quase na sua totalidade in natura, podendo trazer problemas de resíduo (LARA *et al.*, 2000).

Na tentativa de redução dos resíduos e busca por uma forma de controle biológico para a praga, vários estudos com entomopatógenos para o controle do inseto tem sido realizado, com destaque para o fungo entomopatogênico *Beauveria bassiana* (BATISTA FILHO *et al.*, 1995a; CARBALLO, 2001; JORDÃO *et al.*, 1999; NANKINGA; MOORE, 2000), que também apresentou bons resultados de controle da praga em campo (BATISTA FILHO *et al.*, 1991; BATISTA FILHO *et al.*, 1995b; GONODOU *et al.*, 2000).

O controle comportamental consiste no uso de iscas atrativas, dos tipos “telha” e “queijo”, que funcionam como armadilhas com feromônio. A utilização das iscas tipo queijo e tipo telha ao mesmo tempo e na mesma área produzem efeitos mais rápidos no controle da praga (MESQUITA, 2003; FANCELLI, 1999; FAZOLIN *et al.*, 2000; BATISTA FILHO *et al.*, 2002). Além do controle cultural com uso de mudas micropropagadas e variedades com

resistência que contribui substancialmente para a redução dos danos causados por essa praga (GOLD; MESSIAEN, 2000).

5. MATERIAIS E MÉTODOS

5.1. Localização do experimento e dados meteorológicos

Este experimento foi conduzido, no ano de 2016, na Fazenda Experimental Água Limpa (FAL-UnB) de propriedade da Universidade de Brasília, numa área de coordenadas geográficas médias em torno de 15° 56' S e 47° 56' W e altitude de 1.080 m. A classificação climática da região, pelo método de Köppen, é do tipo CWa e apresenta duas estações climáticas bem definidas: a estação seca, que se inicia no final do mês de abril e se estende até setembro, e uma estação chuvosa, que se inicia em outubro e vai até meados do mês de abril (Gráfico 1). A temperatura média de setembro, mês mais quente, é superior a 22°C (Gráfico 2) e a precipitação pluvial média é de 1195,6 mm anual, os dados meteorológicos de temperatura média, máxima e mínima e precipitação pluvial, foram obtidos no banco de dados do Posto Meteorológico instalado na unidade da FAL-UnB. O solo da área do experimento é um Latossolo Vermelho-Amarelo de relevo suave com 4% de declividade e características físico-químicas descritas na tabela 1.

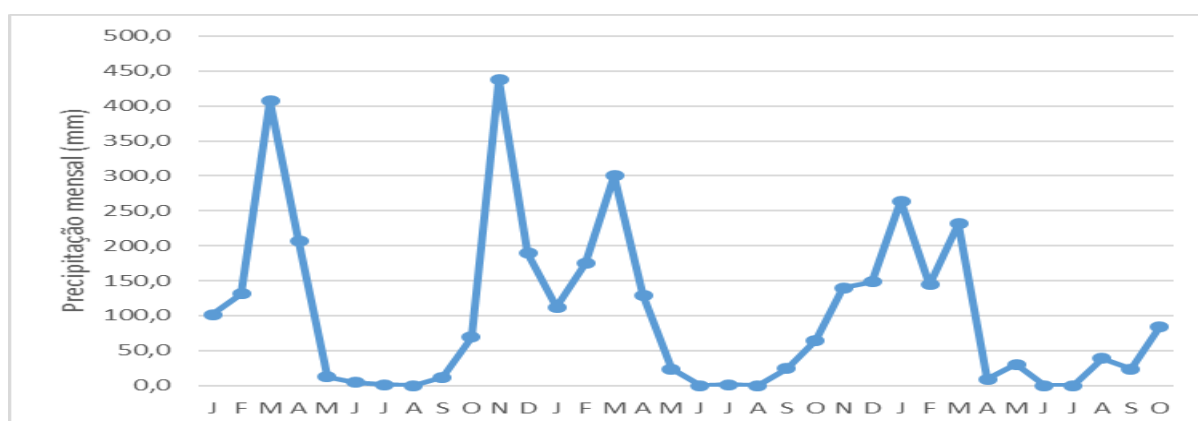


Gráfico 1 – Precipitação mensal, entre Janeiro de 2014 e Outubro de 2016 na Fazenda Água Limpa – UnB (Fonte: Base de Dados da Estação Automática – Laboratório de Agroclimatologia – UnB. Professora Selma Regina Maggiotto).

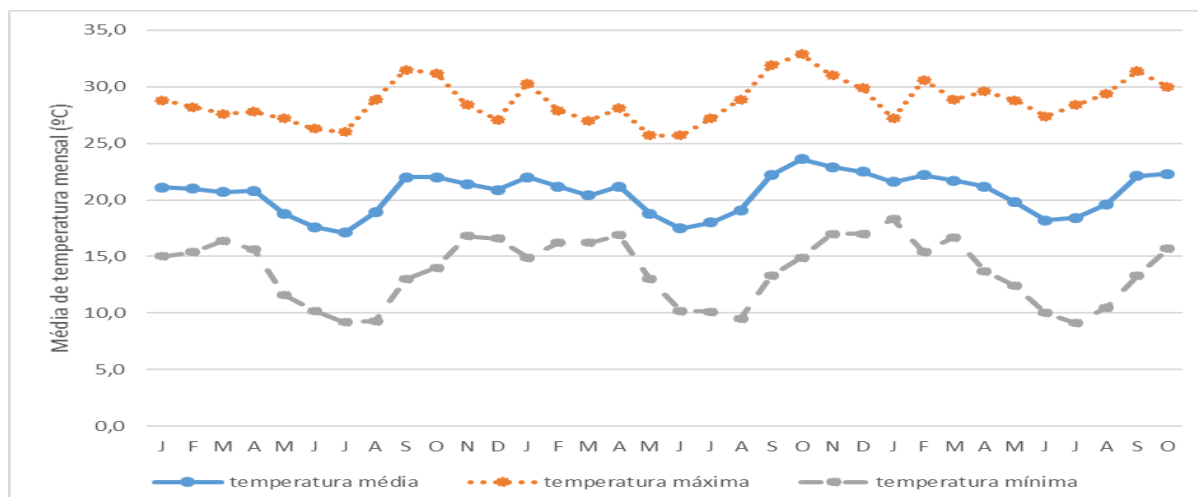


Gráfico 2 – Temperatura mensal média, máxima e mínima, entre Janeiro de 2014 e Outubro de 2016 na Fazenda Água Limpa – UnB (Fonte: Base de Dados da Estação Automática – Laboratório de Agroclimatologia – UnB. Professora Selma Regina Maggiotto)

Prof.	pH	pH	H+Al	Al	P	K	Ca	Mg	M.O
cm	H ₂ O	CaCl ₂	me/100cm ³	-----mg.L ⁻¹ -----					%
0-20	5,03	4,68	6,41	3,42	0,60	84,00	249,20	69,84	3,70
20-40	5,03	4,61	6,86	5,04	0,00	40,00	142,80	44,24	2,84
Granulometria									
Areia			Silte				Argila		
-----g.Kg ⁻¹ -----									
277,35			120,29				602,30		

Tabela 1: Resultado da análise físico-química do Latossolo Vermelho-Amarelo utilizado na instalação do pomar de banana. Brasília, 2014.

5.2. Instalação dos experimentos

O pomar instalado apresenta 3 anos e as práticas culturais são realizadas, de acordo com as necessidades. A implantação do experimento agrônômico ocorreu da seguinte forma:

Foram utilizadas mudas de quatro cultivares de banana (Grand Naine, Prata Anã, Tropical e Conquista). As mudas foram obtidas via cultura de tecidos. As plantas, inicialmente, foram plantadas em sacos de poliestireno, cuja capacidade foi de 3 litros de solo, e conduzidas em um viveiro na Fazenda Água Limpa-UnB (FAL). Durante esse período, as mudas foram irrigadas por aspersão com uma lâmina de 3 mm, com turno de rega de 2 dias.

As cultivares avaliadas Prata-anã e Grand Naine não apresentam características diferentes em relação à suscetibilidade à Sigatoka-amarela (*M. musicola*, Leach).

A cultivar BRS tropical é um híbrido gerado na Embrapa, apresenta desenvolvimento e rendimento semelhante a da cultivar “Maçã”. No entanto, é bastante superior no que diz respeito à reação às doenças, sendo resistente à Sigatoka-amarela e tolerante ao Mal-do-Panamá. A bananeira Tropical vem suprir a grande lacuna deixada pela banana maçã, cujo os cultivos foram dizimados em quase todo território nacional (SILVA *et al.*, 2004 apud LORENA, 2015).

A BRS Conquista é uma cultivar de banana que apresenta resistência à Sigatoka-negra, ao Mal-do-Panamá, à Sigatoka-amarela, e tolerância à nematoides, é uma variedade de bananeira obtida da variação somaclonal da cultivar Thap Maeo. (PEREIRA; GASPAROTTO, 2008).

Após a aclimação, as mudas foram transplantadas para uma área previamente preparada por meio de aração, gradagem e nivelamento. As covas foram abertas com o auxílio de uma retroescavadeira, utilizando o espaçamento de 3,0 m entre linhas e 3,0 m entre plantas e dimensões de 1,0 m x 1,0 m x 1,0 m. Em seguida, foram utilizados no solo 200 gramas de calcário dolomítico por cova, e a adubação com 500 gramas de Superfosfato Simples, 200 gramas de Termofosfato Magnésiano (Yoorin®) e 50 gramas de FTE por cova.

Foi instalado o sistema de irrigação por gotejamento, constituído por conjunto de moto-bomba de 10 cv, uma linha principal de 50 mm de diâmetro, 1 filtro de discos, 8 linhas de derivação de 32 mm de diâmetro e 120 linhas laterais de 16 mm de diâmetro. Nas linhas laterais foram instaladas gotejadores, cujas vazões são de 2 litros por hora, 4 litros por hora, 8 litros por hora, 12 litros por hora e 16 litros por hora. As irrigações foram feitas em turno de rega de dois dias e as adubações em cobertura foram feitas mensalmente.

Não houve aplicação de defensivos agrícolas para o controle de pragas e doenças, e para o controle de plantas daninhas, foram realizadas capinas manuais e deverá ser feita aplicação de herbicidas posteriormente. As folhas em estágio de senescência estão sendo retiradas mensalmente, e o desbaste de perfilhos é realizado de acordo com a necessidade, mantendo três plantas por cova (mãe, filha e neta).

5.3. Condução e avaliação dos ensaios

Os quatro experimentos foram conduzidos em Blocos Casualizados, com quatro repetições, em arranjo de parcela subdividida, sendo as parcelas formadas por cinco doses de água

e as subparcelas por cinco doses de adubo, totalizando 25 tratamentos e 100 parcelas. Cada parcela foi constituída por quatro covas úteis. A área útil dos quatro ensaios foi de 21.600 m² (2,16 ha) e área total de 25.000 m² (2,5 ha). As doses de adubo e água foram gradativamente aumentadas com o desenvolvimento das plantas, em todos ensaios experimentais.

Com a cultivar Grand Naine foram instalados dois ensaios experimentais. No primeiro foram utilizados cinco doses de nitrogênio e cinco doses de água, além da dose fixa de fósforo e potássio. No segundo foram utilizados cinco doses de gesso e cinco volumes de água, além das doses fixas de nitrogênio, fósforo e potássio.

Com a cultivar Prata Anã também foram instalados dois ensaios experimentais. No primeiro foram utilizadas cinco doses de gesso e cinco doses de água, além das doses fixas de nitrogênio, fósforo e potássio. No segundo foram utilizadas cinco doses de fósforo e cinco volumes de água, além das doses fixas de nitrogênio e potássio.

Na cultivar Tropical foram utilizados cinco doses de potássio e cinco volumes de água, além das doses fixas de nitrogênio e fósforo.

Na cultivar Conquista foram utilizadas cinco doses de magnésio e cinco volumes de água, além das doses fixas de nitrogênio, fósforo e potássio.

Nos quatro ensaios experimentais as adubações foram realizadas de forma manual, em círculo e em volta de toda touceira, para possibilitar a uniformização e variação nas doses dos adubos, utilizando ureia, superfosfato simples, cloreto de potássio e sulfato de magnésio como fonte de nitrogênio, fósforo, potássio e magnésio, respectivamente, além do gesso agrícola.

As irrigações foram feitas obedecendo o turno de irrigação de dois dias em períodos secos, conforme o Kc da cultura. Quando necessário, fez-se aumento ou diminuição no tempo de irrigação para ajustar o volume de água aplicado com a demanda hídrica da cultura. No período chuvosos, foi feito o uso da irrigação quando a precipitação pluvial semanal foi menor que 30 mm, sendo que o controle da precipitação pluvial foi feito na estação agrometeorológica da Fazenda Água Limpa (FAL) da Universidade de Brasília (UnB).

5.4. Avaliação Fitossanitária - Incidência e severidade da Sigatoka-amarela, (*M. musicola*, Leach)

Avaliou-se a incidência e a severidade da Sigatoka-amarela (*M. musicola*, Leach) no mês de abril e setembro de 2016, todas as plantas foram analisadas, das quatro variedades de bananas, totalizando 400 plantas, por análise.

A incidência foi avaliada pela porcentagem de folhas sintomáticas (presença e ausência da doença em cada folha da planta), utilizou-se a seguinte escala de notas: 1: planta sem sintomas; 2: traços nas folhas velhas; 3: poucas lesões nas folhas velhas; 4: muitas lesões apenas nas folhas velhas; 5: folhas velhas bastante atacadas com traços nas folhas novas; 6: folhas velhas bastante atacadas e com poucas lesões nas folhas novas; 7: folhas velhas e novas com muitas lesões; e 8: folhas velhas e novas com muitas lesões. São folhas jovens as três primeiras folhas. O índice de doença (ID) de cada variedade foi obtido pela média ponderada de plantas avaliadas. Desta forma, o ID = 7 representa alta incidência da doença e o menor ID = 1, representa alta resistência da planta ao patógeno (SIVIERO; LEDO, 2002).

A avaliação da severidade da doença, segundo STOVER (1971) modificado por GAUHL *et al.* (1993), foi baseada na estimativa da área foliar necrosada em todas as folhas da planta, indicada pela sigla IS (Índice de Severidade) e expressa em porcentagem. A estimativa da área necrosada de cada folha é realizada de acordo com a seguinte escala de notas, ilustrada na Figura 1.

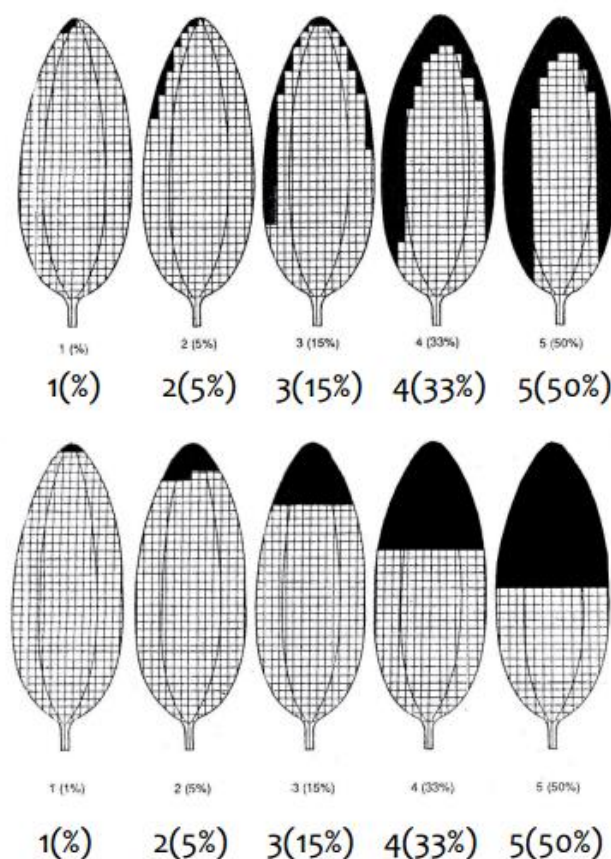


Figura 1 – Escala de severidade para Sigatoka proposta por Stover (1971).

Escala de notas usada na estimativa da área de tecido necrosado das folhas, a fim de calcular o índice de severidade das plantas adaptada foi Nota 0: ausência de necrose. Nota 1: Menos de 1% de área de tecido necrosado. Nota 2: de 2 à 5% de área de tecido necrosado. Nota 3: de 6 à 15% de área de tecido necrosado. Nota 4: de 16 à 33% de área de tecido necrosado. Nota 5: de 34 à 50% de área de tecido necrosado. Nota 6: Mais de 51% de área de tecido necrosado. O índice de severidade (IS) de cada variedade foi obtido pela média ponderada de plantas avaliadas. Desta forma, o IS = 6 representa alta severidade da doença e o menor IS = 1, representa resistência da planta ao patógeno

5.5. Avaliação de Pragas - Infestação do Moleque-da-bananeira (*C. sordidus*)

A utilização das iscas tem como base a atração exercida pelas substâncias voláteis, presentes no pseudocaule e no rizoma da bananeira. As iscas são úteis também no estudo sobre a estimativa populacional do inseto (MOURA *et al.*, 2015).

Utilizou-se na atratividade, iscas do tipo “queijo”, provenientes de pseudocaulis de cada variedade de banana testada, nas quais os frutos foram colhidos no dia em que foram confeccionadas as iscas. Foram cortadas longitudinalmente, medindo 10 cm, colocadas próximo das touceiras, em lugar limpo, com a parte seccionada voltada para baixo, que foram numeradas com estacas e placas para facilitação das coletas.

As iscas foram distribuídas aleatoriamente, nas linhas de plantio, colocadas em todas as variedades (Quatro – 4) e blocos (Quatro – 4), sendo 16 iscas/variedade, distribuídas 4 iscas/bloco dentro de cada variedade, perfazendo-se um total de 96 iscas em todo experimento.

As avaliações foram realizadas nos meses setembro, outubro e novembro de 2016. As iscas do mês de setembro devido as condições climáticas de baixa umidade, que promovia o ressecamento muito rápido das iscas, foram coletadas e analisadas no dia seguinte. Já as dos meses de outubro e novembro devido a presença da chuva foram coletadas e analisadas em sete dias. Os insetos capturados foram mantidos em recipientes contendo álcool 70% e devidamente triados, com o nome da variedade de banana e data da coleta.

5.6. Análise estatística

Os dados experimentais foram submetidos à análise de variância utilizando-se para o teste de F, o nível de 1% de probabilidade. As médias foram comparadas entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 1% de probabilidade. Sendo analisados por meio do programa estatístico ASSISTAT versão 7.7, 2016 (SILVA; AZEVEDO, 2016).

6. RESULTADOS E DISCUSSÕES

6.1. Incidência e severidade da Sigatoka-amarela, (*M. musicola*, Leach)

As cultivares avaliadas apresentaram níveis diferenciados de suscetibilidade à doença foliar Sigatoka-amarela. Verificou-se, pela análise estatística de comparação de média pelo teste de Tukey ao nível de significância de 1% de probabilidade, que as quatro variedades estudadas se diferenciam com relação ao índice de doença, que as alterações nas lâminas de água na irrigação influenciam na doença e que as condições climáticas também são determinantes. Também foram observadas diferenças estatisticamente entre as interações de variedades, aplicações das lâminas de irrigação e as condições climáticas no período das avaliações.

Verificou-se que a variável de níveis de adubação não influenciou as avaliações realizadas com relação à Sigatoka-amarela.

Pela Tabela 2 verifica-se que a variedade BRS Tropical demonstrou menor índice de doença (ID) de 1,75%, caracterizando uma nota na qual a planta se encontra sem sintomas ou com traços nas folhas velhas, com 2,52% tem-se a BRS Conquista apresentando traços da doença nas folhas velhas e poucas lesões nas folhas velhas. Em seguida, tem-se a variedade Prata Anã com 3,35% representando poucas lesões nas folhas velhas e a Grand Naine foi a que apresentou maior incidência em termos numéricos com 3,45% e plantas com poucas a muitas lesões nas apenas nas folhas velhas.

Tabela 2 – Índice de Doença (ID) (% de folhas sintomáticas) da Sigatoka-amarela (*Mycosphaerella musicola*, Leach) nas cultivares de bananeira e as lâminas de irrigação. UnB, Brasília (DF), 2016.

Variedades	Lâminas de água de Irrigação				
	V2	V4	V8	V12	V16
Conquista	2,5250 bA	2,4000 bA	2,5750 bA	2,6000 bA	2,7000 bA
Tropical	1,7500 cA	1,7750 cA	1,8250 cA	1,7750 cA	1,9500 cA
Grand Naine	3,4500 aA	3,4500 aA	3,2000 aA	3,4500 aA	3,4750 aA
Prata Anã	3,3500 aA	2,5250 bC	3,4500 aA	2,6500 bBC	2,8750 bB

Médias seguidas da mesma letra maiúscula para linha e minúscula para coluna não diferiram pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade. dms para colunas de 0.2864 e dms para linhas de 0.3046.

Alves (1990) relata que a cultivar Prata Anã é altamente suscetível à Sigatoka-amarela e SILVA *et al.*, (2004), afirma que a cultivar BRS tropical é um híbrido que se apresenta bastante superior no que diz respeito à reação às doenças, sendo resistente à Sigatoka-amarela e tolerante ao Mal-do-Panamá. A BRS Conquista é uma cultivar de banana que apresenta resistência à Sigatoka-negra, ao Mal-do-Panamá, à Sigatoka-amarela, e tolerância à nematoides. (PEREIRA; GASPAROTTO, 2008). Tais informações corroboram com os resultados obtidos no presente estudo.

Diferenças significativas foram observadas na interação variedades e lâminas de irrigação. A variedade Grand Naine apresentou maior incidência da doença não sendo verificada diferença significativa em relação aos tratamentos (V2, V4, V8, V12, e V16). Já a variedade Prata Anã quando submetida nas condições de aplicação de lâmina de água (V2 e V8) apresentou maior incidência da doença sendo que a grande maioria das lesões foi observada apenas nas folhas velhas, diferindo significativamente dos demais tratamentos.

As características climáticas de avaliação representaram outro fator relevante. As avaliações realizadas no mês de abril, caracterizavam-se por um ambiente de precipitação de 9,4mm, tendo apresentado no mês anterior 231,6mm de chuva e temperaturas médias variando de 21,2°C a 21,7°C. Nestas condições, a incidência da doença foi estatisticamente diferente a 1% de probabilidade pelo teste de comparação de médias de Tukey no mês de abril com índice de 3,3% se comparado com o mês de setembro que apresentou índice de 2,0%. O mês de setembro corresponde ao fim do período de seca na região do Distrito Federal, médias pluviométricas dos meses de agosto e setembro foram, 38,6mm e 23,8mm, respectivamente. As temperaturas médias nestes meses foram de 19,6°C e 22,1°C.

Associada à incidência da doença Sigatoka-amarela a avaliação do índice de severidade baseada no comprometimento da área foliar é fundamental para o rendimento agrônomo das bananeiras. Neste sentido foram verificadas diferenças significativas entre severidade da doença, aplicação de diferentes lâminas de irrigação e as condições climáticas dos meses de avaliação. (Tabela 2).

Tabela 3 – Análise estatística índice de severidade (IS) (% da área foliar lesionada) da doença Sigatoka-amarela (*Mycosphaerella musicola*, Leach) nas cultivares de bananeira Prata-anã, Grand Naine, BRS Tropical e BRS Conquista. UnB, Brasília (DF), 2016.

FV	GL	SQ	QM	F
F1 (Variedades)	3	490.71375	163.57125	571.4279 **
F2 (Lâminas de Irrigação)	4	7.70750	1.92687	6.7314 **
F3 (Adubação)	4	2.23250	0.55813	1.9498 ns
F4 (Mês de Avaliação)	1	439.56125	439.56125	1535.5852 **
Interação (Variedade e Lâminas de Irrigação)	12	25.84250	2.15354	7.5233 **
Interação (Variedade e Mês de Avaliação)	3	83.98375	27.99458	97.7977 **

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$); ns não significativo ($p \geq 0,05$)

De forma semelhante ao índice de incidência da doença Sigatoka-amarela o índice de severidade também foi influenciado pelos fatores em estudo, como as variedades, lâminas de irrigação e condições climáticas nas datas de avaliação, a 1% de probabilidade pelo teste de comparação de médias. A Tabela 4 apresenta a comparação entre as variedades e destaca-se a Tropical com índice de 2,2 apresentando-se com resistência a doença e a Grand Naine com

4,4% com média de severidade. A lâmina de água da irrigação também representa um fator de interação com a doença e verificou-se que a disponibilidade de água aumenta a severidade da doença dentro de cada variedade.

Tabela 4 – Índice de Severidade (IS) (% da área foliar lesionada) da doença Sigatoka-amarela (*Mycosphaerella musicola*, Leach) nas cultivares de bananeira e as lâminas de irrigação. UnB, Brasília (DF), 2016.

Variedades	Lâminas de água de Irrigação				
	V2	V4	V8	V12	V16
Conquista	3.5250 bA	3.4000 bA	3.5750 bA	3.6000 Ba	3.7000 bA
Tropical	2.2500 cA	2.2500 cA	2.3250 cA	2.2250 Ca	2.4500 cA
Grand Naine	4.4500 aA	4.4500 aA	4.2000 aA	4.4500 Aa	4.4750 aA
Prata Anã	4.3500 aA	3.5000 bC	4.4250 aA	3.6250 bBC	3.8500 bB

Médias seguidas da mesma letra maiúscula para linha e minúscula para coluna não diferiram pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade. dms para colunas de 0.2864 e dms para linhas de 0.3046.

Observou-se que a severidade no mês de abril foi maior e apresentou diferença significativa, quando comparado com o mês de setembro. Entre as variedades a severidade foi menor na variedade Tropical com 3,6%, seguida da Conquista com 4,1%, Prata anã com 4,4% e com maior índice a Grand Naine com 5,0%. Este índice indica que nestas condições a área foliar das folhas velhas da variedade Grand Naine apresenta-se com alta severidade e de 34% a 50% da área de tecido necrosado. Já a cultivar Tropical por outro lado apresenta condições de resistência da planta ao patógeno e área necrosada variando de 6% a 15% do tecido.

Devido as condições climáticas o índice de severidade no mês de setembro apresentou-se estatisticamente menor e índices variando agora de 1,0% a 3,8%, para a variedade Tropical e Grand Naine, respectivamente. A tabela 5 apresenta o resultado da avaliação estatística.

Tabela 5 – Interação estatística índice de severidade (IS) (% da área foliar lesionada) entre variedades e meses de avaliação da doença Sigatoka-amarela (*Mycosphaerella musicola*, Leach) nas cultivares de bananeira Prata-anã, Grand Naine, BRS Tropical e BRS Conquista. UnB, Brasília (DF), 2016.

Variedades	Abril	Setembro
Conquista	4,12 cA	3,00 cB
Tropical	3,60 dA	1,00 dB
Grand Naine	5,00 aA	3,81 aB
Prata Anã	4,46 bA	3,44 bB

Médias seguidas da mesma letra maiúscula para linha e minúscula para coluna não diferiram pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade. dms para colunas de 0,1945 e dms para linhas de 0,1483.

Segundo Stover (1972) apud Rocha (2008), a resistência da Sigatoka-amarela pode ser explicada pelo maior período de incubação e menor número de manchas e esporulação nas folhas em cultivares resistentes, quando comparadas às cultivares suscetíveis. Com o aumento do nível de resistência, aumenta-se também o tempo de transição entre os estádios de evolução da doença. Em algumas cultivares resistentes, a evolução dos sintomas é interrompida nos primeiros estágios.

Nos cultivos comerciais, a resistência à Sigatoka-amarela tornou-se uma grande vantagem, pois parte significativa do custo total de produção está relacionada ao controle químico feito sistematicamente pelos produtores dessa fruta. Sendo assim, é importante que se considere os diferentes graus de resistência de cada cultivar. A Sigatoka-amarela é uma doença policíclica com produção contínua de estruturas de reprodução, podendo gerar vários ciclos da doença durante o mesmo plantio, potencializando assim, o risco no sistema produtivo que pode atingir 100% da produção (CORDEIRO; MATOS, 2000; ROCHA, 2008).

6.2. Infestação do Moleque-da-bananeira (*C. sordidus*)

Foram capturados um total de 110 exemplares de *C. sordidus* nas iscas. A variedade BRS Tropical apresentou maior número de insetos capturados, 44, seguida da variedade BRS Conquista com 32 insetos, na Prata Anã foram obtidos 20 insetos e a variedade Grand Naine neste estudo apresentou menor número de insetos, 14 insetos capturados ao longo dos 3 meses de avaliação. Pela Tabela 6, observa-se que o mês de outubro correspondeu ao maior número de insetos com 59, seguido do mês de novembro com 45 e setembro com apenas 6 insetos.

Tabela 6 – População de *Cosmopolites sordidus* (Germar, 1824) número de insetos capturados ao longo dos meses. UnB, Brasília (DF), 2016.

Variedade	Meses			Total
	Setembro	Outubro	Novembro	
	Número de Insetos			
Conquista	3 (50%)	17 (28,8%)	12 (26,6%)	32 (29%)
Tropical	2 (33,3%)	24 (40,6%)	19 (42,2%)	44 (40%)
Grand Naine	0 (0%)	8 (13,5%)	6 (13,3%)	14 (12,7%)
Prata	1 (16,6%)	10 (16,9%)	8 (17,7%)	20 (18,1%)
Total	6 (100%)	59 (100%)	45 (100%)	110 (100%)

Segundo Gallo *et al.* (2002), infestações de 12 larvas/planta podem afetar a produção entre 20 a 50%. Os danos causados à bananeira ocorrem, principalmente, quando a praga se encontra na fase larval, quando produz galerias nos rizomas e na parte inferior do pseudocaulé, afetando o desenvolvimento e a produção, além de causar a queda das plantas pela ação dos ventos (BATISTA FILHO; TAKADA; CARVALHO, 2002).

Com relação à média de insetos capturados por isca, os valores variaram de 0,06 a 1,50 insetos por isca na variedade BRS Tropical, 0,19 a 1,06 na variedade BRS Conquista, 0,13 a 0,63 na variedade Prata Anã e 0 a 0,5 correspondendo a menor média a variedade Grand Naine. Conforme apresenta a Tabela 7. Verifica-se que a média de insetos capturados por isca, está abaixo do nível de controle, que é de 2,5 à 5 insetos/isca (FANCELLI, 2004; FANCELLI; MESQUITA, 2000).

Tabela 7 – Média de *Cosmopolites sordidus* (Germar, 1824) capturados por isca do tipo “queijo”. UnB, Brasília (DF), 2016.

Variedades	Meses Avaliados		
	Setembro	Outubro	Novembro
BRS Conquista	0,19Ab	1,06Aa	0,75Aa
BRS Tropical	0,13Ab	1,50Aa	1,19Aa
Grand Naine	0,00Ab	0,50Aa	0,38Aa
Prata	0,06Ab	0,63Aa	0,50Aa

Médias seguidas da mesma letra minúscula na linha não diferiram pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade. Médias seguidas da mesma letra maiúscula na coluna, para média de insetos, não diferiram pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade

O resultado da análise estatística de comparação das médias pelo teste de Tukey indicou que não existe diferença estatística entre as variedades com relação a população de inse-

tos *C. sordidus* capturados, nas condições da região do Distrito Federal. Também não foi verificada diferença estatisticamente significativa entre a interação variedade e meses avaliados.

Já estudo de Ribeiro *et al.* (2009), realizado na região de Inhambupe – BA, verificou que estatisticamente a variedade Grande Naine foi a mais atrativa e diferenciando-se das demais variedades testadas, seguida pela variedade Tap Maeo, que não foi estatisticamente diferente das variedades Caipira, Fhia 21 e Pacovan. A variedade Tropical foi a menos atrativa, entretanto não diferem estatisticamente das variedades Pacovan, Fhia21 e Caipira.

Mesquita *et al.* (1985) em estudos de susceptibilidade, avaliou o desenvolvimento, oviposição e preferência alimentar do Moleque-da-bananeira, e observou que cultivares do grupo Figo vermelho, ouro e subgrupo prata foram menos atrativas do que aquelas do Subgrupo Nanica e Leite, que pertencem ao subgrupo Cavendish, o mesmo subgrupo da variedade Grande Naine. Provavelmente a maior atratividade desse subgrupo deve-se a sua fermentação mais acelerada em campo.

No entanto, para a região do Distrito Federal, as variedades não apresentaram diferenças que podem ser justificadas pelas condições de manejo do pomar, pelas características dos genótipos e pelas condições climáticas.

As condições climáticas, sobretudo quanto a precipitação pluviométrica nos meses avaliados, afetam diretamente a qualidade e atratividade das iscas. Desta forma, o resultado foi corroborado pela avaliação estatística, que indicou diferença significativa ao nível de 1% de probabilidade ($p < .01$), com relação à média de insetos ao longo dos meses. O mês de setembro apresentou menor média em comparação com os meses de outubro e novembro. Os dados de precipitação na Fazenda Água Limpa – FAL onde encontra-se o bananal indicou que no mês de setembro o índice foi de 23,8 mm o que caracteriza a estação de seca na região e com o início das chuvas outubro e novembro apresentaram índice de 84,4mm e 94,5mm, respectivamente.

Estudo realizado por Prestes *et al.*, (2006) constatou correlação significativa ($r = -0,69597$) com relação a flutuação dos insetos adultos e a precipitação pluviométrica, indicando que nos períodos de maior incidência de chuvas, a isca absorvia muita água, tornando-se um ambiente desfavorável à permanência dos insetos. Neste estudo no período de junho a agosto de 2003, a média da precipitação foi de 76mm e neste mesmo período, observou-se a maior média de insetos nas iscas (6,0 adulto/isca) e de outubro a dezembro de 2003 a média

da precipitação foi a mais alta (264,6mm) e a média de insetos nas iscas foi a mais baixa (3,6 adulto/isca).

7. CONCLUSÕES

Nas condições do presente estudo, ‘Tropical’ e ‘Conquista’ apresentaram maior grau de resistência à doença Sigatoka-amarela, seguidas da ‘Prata Anã’ e da ‘Grand Naine’ nesta mesma ordem. Todas apresentaram resultado de incidência variando de planta sem sintomas a poucas lesões nas folhas velhas.

Em condições de chuva a distribuição da Sigatoka-amarela para todas as variedades foi maior do que em período de estiagem.

A aplicação de lâmina de água de irrigação influencia na incidência e severidade da doença.

Os níveis de adubação não influenciaram de no aparecimento da doença.

As condições climáticas influenciam na quantidade de insetos praga, sendo o mês de outubro o que apresentou maior média de insetos por isca.

As variedades estudadas não apresentaram diferenças significativas com relação à atratividade e susceptibilidade.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRIANUAL 2016: Anuário da Agricultura Brasileira. São Paulo: FNP Consultoria & Agroinformativo, 2016. 456 p.

ALVAREZ, C. E.; ORTEGA, A.; FERNÁNDEZ, M.; BORGES, A. A. Growth, yield and leaf nutrient content of organically grown banana plants in the Canary islands. *Fruits*, v. 56, n.1 p. 17-26, 2001.

ALVES, E. J. Principais cultivares de banana no Brasil. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 12, n. 3, p. 45-61, jan. 1990.

ANUÁRIO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA 2016. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta, 2016, 136 p.

BATISTA FILHO, A.; SATO, M. E; RAGA, A.; LEITE, L. G.; PRADA, A. Flutuação populacional da broca da bananeira (*Cosmopolites sordidus*, Germar) em Miracatu, SP. *Ecossistemas*, v.16, p.46-53, 1991.

BATISTA FILHO, A.; LEITE, L. G.; RAGA, A.; SATO, M. E. Enhanced activity of *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. associated with mineral oil against *Cosmopolites sordidus* (Germar) adults. *Anais Sociedade Entomológica do Brasil*, v. 24, n. 2, p.405-408, 1995a.

BATISTA FILHO, A.; LEITE, L. G.; RAGA, A.; SATO, M. E.; OLIVEIRA, J. A. Utilização de *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. no manejo de *Cosmopolites sordidus* Germar, 1824, em Miracatu, SP. *O Biológico*, v. 57, n.1/2, p.17-19, 1995b.

BATISTA FILHO, A. ; TAKADA, H. M. . ; CARVALHO, A G . Brocas da bananeira. In: VI Reunião Itinerante de Fitossanidade do Instituto Biológico, 2002, São Bento do Sapucaí-SP. *Anais do VI Reunião Itinerante de Fitossanidade do Instituto Biológico*, v. 1. p. 1-16, 2002.

BORGES, A. L.; SILVA, J. T. A.; OLIVEIRA, S. L. Adubação nitrogenada e potássica para bananeira cv. Prata-Anã irrigada: produção e qualidade dos frutos no primeiro ciclo. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 19, n. 2, p. 179-184, 1997.

BRASIL, E. C.; OEIRAS, A. H. L.; MENEZES, A.; VELOSO, C. A. C. Desenvolvimento e produção de frutos de bananeira em resposta à adubação nitrogenada e potássica. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 35, n. 12, p. 2407-2414, 2000.

CAMPOS, R. T.; GONÇALVES, J. E. Panorama geral da fruticultura brasileira: desafios e perspectivas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 40, Passo Fundo, 2002. Passo Fundo. *Anais... Passo Fundo: SOBER*, 2002.

CANTARUTTI, R. B.; MAIA, V. M.; SALOMÃO, L. C. C.; VENEGAS, V. H. A.; LIMA, S. Efeitos das doses de nitrogênio, fósforo e potássio sobre os componentes da produção e a qualidade de bananas Prata-Anã. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA., 16. Fortaleza. *Anais*. 2002.

CARBALLO, M. Opciones para el manejo del picudo negro del plátano. Manejo Integrado de Plagas y agroecología, Turialba, n.59, p.22-30, 2001.

CORDEIRO Z. J. M.; MATOS A. P. Expressão da resistência de variedades de banana à Sigatoka-amarela. Fitopatologia Brasileira. v. 30, n. 5. p. 532-534. 2005

CORDEIRO Z. J. M.; MATOS A. P.; KIMATI, H. Doenças da bananeira. In KIMATI, H. e al. (Ed.) Manual de Fitopatologia. 4ª ed. v. 2. São Paulo: Agronômica Ceres, p. 119-143. 2005.

CORDEIRO, Z. J. M.; MATOS, A. P. Doenças fungicas e bacterianas. In: CORDEIRO, Z. J. M. (org). Banana Fitossanidade. Brasília: EMBRAPA Comunicação para transferência de tecnologia, p. 36-65. 2000.

DANTAS, D. J.; MEDEIROS, A. C; NUNES, G. H. S.; MENDOÇA, V.; MOREIRA, M. A. B. Reação de cultivares de bananeira ao *Cosmopolites sordidus* no Vale do Açu - RN. Revista Verde, v. 6, n. 3, p.152-155, 2011.

FANCELLI, M.; ALVES, E. J. Principais pragas da cultura. In: ALVES, E. J. (Ed.). Cultivo de bananeira tipo Terra. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, p.105-116. 2001.

FANCELLI, M.; MESQUITA, A. L. M. Pragas. In: CORDEIRO, Z. J. M. (Ed.). Banana: fitossanidade. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, p.21-35. 2000.

FANCELLI, M.; DIAS, A. B.; JESUS, S. C.; DELALIBERA JÚNIOR, I.; NASCIMENTO, A. S.; SILVA, S. O. Controle biológico de *Cosmopolites sordidus* (Germ.) (Coleoptera: Curculionidae) pelo fungo *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. Cruz das Almas. Embrapa Mandioca e Fruticultura. 2004. 3p. (Comunicado Técnico, 102).

FANCELLI, M. Pragas. In: ALVES, E. J. Cultura da banana, Aspectos Técnicos, Socioeconômicos e Agroindustriais. Brasília, DF: Embrapa, 1999. Capítulo XIV, p. 409-452.

FAOstat. Food and agriculture organization of the united nations statistics division. Disponível em: <<http://faostat3.fao.org/home/E>>. Acesso em: 01 set. 2016.

FAZOLIN, M.; LEDO, A. S; AZEVEDO, F. F. Manejo preventivo da broca do rizoma da bananeira no Acre. Acre: EMBRAPA, 2000. (Comunicado Técnico, n.110). p.1-3.

FREITAS, A. S. Sigatoka-amarela da bananeira em função da nutrição mineral em solução nutritiva e da distribuição espacial da fertilidade do solo / Aurivan Soares de Freitas. – Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Lavras. Lavras: UFLA, 2013. 79 p.: il.

GALLO, D.; NAKANO, O; NETO, S. S.; CARVALHO, R. P. L.; BATISTA, G. C.; FILHO, E. B.; PARRA, J. R. D.; ZUCCHI, R. A.; ALVES; S. G.; VENDRAMIN, J. D. Manual de entomologia agrícola. São Paulo: Agronômica Ceres, 1988. 649p.

GAUHL, F.; PASBERG-GAUHL, F.; VUYLSTEKE, D.; ORTIZ, R. Multilocal evaluation of black sigatoka resistance in banana and plantain. IITA, Ibadan, Nigeria IITA. Reaserch Guide, 47. 59p. 1993

GOLD, C.S.; MESSIAEN, S. The banana weevil *Cosmopolites sordidus*. *Musa* Pest Fact Sheet. n. 4. INIBAP, 4 p. 2000.

GOLD, C. S.; RUKAZAMBUGA, N. D. T. M.; KARAMURA, E. B.; NEMEYE, P.; NIGHT, G. Recent advances in banana weevil biology, population dynamics and pest status with emphasis on East Africa. In: WORKSHOP ON BANANA IPM HELD, 1998, Nelspruit. Proceedings... Nelspruit: INIBAP, 1998. p.35-50.

GOLD, C. S.; PENA, J. E.; KARAMURA, E. B. Biology and integrated pest management for the banana weevil *Cosmopolites sordidus* (Germar) (Coleoptera: Curculionidae). Integrated Pest Management Reviews, v.6, p.79-155, 2001. Disponível em: <<http://www.springerlink.com/content/w147k124413263w8/>>. Acesso em: 15 nov. 2016

GOMES, E. W. F.; WILLADINO, L.; MARTINS, L. S. S.; SILVA, S. O.; CAMARA, T. R. MEUNIER, I. M. J. Diploides (AA) de bananeira submetidos ao estresse salino. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.39, n.6, p.525-531, 2004.

GODONOU, E.; GREEN, K. R.; ODURO, K. A.; LOMER, C. J.; AFREH-NUAMAH, K. Field Evaluation of Selected Formulations of Beauveria bassiana for the Management of the Banana Weevil (*Cosmopolites sordidus*) on Plantain (*Musa* spp., AAB Group). Biocontrol Science and Technology, v.6, n.10, p.779-788, 2000.

HOFFMANN, R. B.; OLIVEIRA, F. H. T.; GHEYI, H. R.; SOUZA, A. P.; ARRUDA, J. A. Acúmulo de matéria seca, absorção e exportação de micronutrientes em variedades de bananeira sob irrigação. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v. 34, n. 3, p. 536-544, 2010.

HOFFMANN, R. B.; OLIVEIRA, F. H. T.; SOUZA, A. P.; GHEYI, H. R.; SANTOS, H. C. Acúmulo de matéria seca, absorção e exportação de macronutrientes em seis cultivares de bananeira irrigada. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 31., 2007, Gramado. Anais... Gramado: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007.

HUBER, D. M. Relationship between mineral nutrition of plants and disease incidence. In: WORKSHOP RELAÇÃO ENTRE NUTRIÇÃO DE PLANTAS E INCIDENCIA DE DOENÇAS, 1., 2002, Piracicaba. Anais... Piracicaba: POTAFÓS, 2002

JORDÃO, A. L.; BATISTA FILHO, A.; LEITE, L. G.; BERIAM, L.; ALMEIDA, J. E. M. Caracterização e eficiência de isolados de Beauveria bassiana (Bals.) Vuill no controle de *Cosmopolites sordidus*. Arquivos do Instituto Biológico, São Paulo, v.66, n.2, p.107-111, 1999.

LAHAV, E. Banana nutrition. In: GOWEN, S., ed. Bananas and plantains. London, Chapman & Hall, 1995. p.258-316.

LAPEYRE DE BELLAIRE L.; FOURÉ, E.; ABADIE, C.; CARLIER, J. Black leaf streak is challenging the banana industry. *Fruits* v. 65. p. 327-342. 2010.

LARA, F. M.; SARGO, H. L. B; CAMPOS, A. R.; BARBOSA, J. C. Preferência de *Cosmopolites sordidus* GERM. (Coleóptera: Curculionidae), por genótipos de bananeira, em condições de laboratório. *Revista Ecossistema, Espírito S. do Pinhal*, v. 25, n.1, p.35-38, 2000.

LESSA, L. S.; LEDO, C. A da S.; AMORIM, E. P.; SILVA, e S. de O. Características vegetativas e seus efeitos sobre a produção de bananeira em três ciclos. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 34, n. 4, p. 1098–1104, dez. 2012.

LORENA, D. R. Produtividade e qualidade de bananas das cultivares ‘Grand Naine’ e ‘BRS Tropical’ em função de irrigação e adubação na região do Distrito Federal. 2015. x, 118 f., il. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade de Brasília, Brasília, 2015.

MARÍN D. H.; ROMERO, R. A.; GUZMAN, M.; SUTTON, T. B. Black sigatoka: an increasing threat to banana cultivation. *Plant Disease*. v. 87. p. 208-222. 2003.

MARTINS, A. N.; FURLANETO, P. P. B. Bananicultura: pesquisas voltadas para a agricultura familiar. *Revista Tecnologia e Inovação Agropecuária, Campinas*, v. 1, n. 2, p. 77-86. 2008.

MASCARENHAS, G. C. C. Pragas da bananeira. Informe Agropecuário EPAMIG, v.20, n.196, p. 97-108, 1999.

MESQUITA, A. L. M. Avaliação do ataque de *Cosmopolites sordidus* (Germar) (Coleóptera: Curculionidae) em rizoma de bananeira. Cruz das Almas, BA: Embrapa-CNPMF, 2p (Embrapa-CNPMF. Pesquisa em andamento, 21). 1985.

MESQUITA, A. L. M. Importância e Métodos de Controle do Moleque ou Broca-do-Rizoma-da-Bananeira. Fortaleza: EMBRAPA-CNPAT, 5p. Circular Técnica n. 17. 2003.

MOURA, N. A., SILVA, A. F., BORGES, V. E., VILLAR, M. L. P., Avaliação do controle biológico da broca de rizoma da bananeira (*Cosmopolites Sordiduds* GERM., 1824) utilizando o fungo entomopatogênico *Beauveria Bassiana* (BALS.) VUILL. *Revista Eletronica de Biologia*, volume 8. n. 2. p. 249-266, 2015.

NANKINGA, C. M.; MOORE, D. Reduction of Banana Weevil Populations Using Different Formulations of the Entomopathogenic Fungus *Beauveria bassiana*. *Biocontrol Science and Technology*, v.10, n.5, p.645-657, 2000.

PAULL, R. E.; DUARTE, O. Tropical fruits. 2nd ed. Oxford: CAB International, 2011. v.1, 400p. (Crop production science in horticulturae series, 20).

PEREIRA, J. C. R.; GASPAROTTO, L. BRS Conquista: Nova cultivar de bananeira para o agronegócio da banana no Brasil. Comunicado Técnico 60, EMBRAPA, 2008.

PERUCH, L. A. M.; MEDEIROS, A. M.; ALBUQUERQUE JUNIOR, C. L. Biomassa cítrica e fungicidas combinados com desfolha no controle da Sigatoka-amarela em banana “Prata”. Revista de Ciências Agroveterinárias. v.14. n. 13. p. 234-238. 2015.

PHILPOTT, J. C.; KNOWLES, C. H. Report on a visit to Sigatoka. FIJI: Phamphlet Of the Department of Agriculture, 1913.

PINHEIRO, A. C. M.; VILAS BOAS, E. V. B.; ALVES, A. P.; LA SELVA, M. Amadurecimento de bananas ‘maçã’ submetidas ao 1- meilciclopropeno (1-MCP). Revista Brasileira de Fruticultura. v. 29. n.1. p.1-4. 2007.

POZZA, E. A., POZZA, A. A. A. Relação entre nutrição e as doenças de plantas: implicações práticas. In: SIMPOSIO AVANÇOS NA OTIMIZAÇÃO DO USO DE DEFENSIVOS AGRICOLAS NO MANEJO FITOSSANITÁRIO, 12 2012, Lavras. Anais... Lavras: UFLA. 2012.

PRESTES, T. M. V.; ZANINI, A.; ALVES, L. F. A; BATISTA FILHO, A.; ROHDE, C. Aspectos ecológicos da população de *Cosmopolites sordidus*, (Germar) (Coleoptera: Curculionidae) em São Miguel do Iguaçu, PR. Semina: Ciências Agrárias, v. 27, n 3. p. 333-350, 2006.

RAMOS, D. P.; LEONEL, S.; MISCHAN, M. M.; DAMATTO JÚNIOR, E. R. Avaliação de genótipos de bananeira em Botucatu-SP. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v. 31, n. 4, p. 1092–1101, dez. 2009.

RANGEL, A.; PENTEADO, L. A. C.; TONET, R. M. Cultura da banana. 2. ed. Campinas, SP: CATI, 2002, p. 91.

RIBEIRO, G. T.; AZEVEDO, R. L.; PODEROSO, J. C. M.; OLIVEIRA, M. E. C. Infestação do moleque da bananeira em variedades de bananeira, na região de Inhambupe – Bahia. Revista Caatinga, v. 22, n.2, p. 5-7, 2009.

ROBINSON, J. C.; GALÁN SAÚCO, V. Bananas and plantains. 2nd ed. Oxford: CAB International, 2010. 311p.

ROCHA, H. S. Epidemiologia da Sigatoka amarela, quantificação de fenóis em variedades de bananeiras e análise filogenética de isolados de *Mycosphaerella musicola* utilizando micros-satélites. 2008. 125 p. Tese (Doutorado em Fitopatologia). Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2008.

SILVA, L.B.; NASCIMENTO, J. L. do.; NAVES, R. V. & FERREIRA, P. H. Comportamento vegetativo de cultivares de banana sob diferentes lâminas de irrigação. Pesquisa Agropecuária Tropical. v. 32, n. 2, p 93-98, 2004.

SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. African Journal of Agricultural Research. v. 11. n. 39. p. 3733-3740. 2016.

SILVA, S. O.; ALVES, E. J.; LIMA, M. B.; SILVEIRA, J. R. S. Bananeira. In: BRUCKNER, C. H. (Org.). Melhoramento de Fruteiras Tropicais. Viçosa-MG, v. 1, p. 101-157. 2002.

SILVA, C. G. Estudo do comportamento da broca da bananeira *Cosmopolites sordidus* (GERMAR, 1824) (Col.: Curculionidae), visando ao seu controle. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas na Área de Entomologia). - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba. 1985.

SIVIERO, A.; LEDO, A. S. Avaliação de genótipos de banana à sigatoca-amarela na amazônia ocidental. Revista Brasileira de Fruticultura. v. 24, n. 3, p. 724-726. 2002

STOVER, R. H. A proposed international scale for estimating intensity of banana leaf spot (*Mycosphaerella musicola*). Tropical Agriculture, v.48, n.3, p. 185-196. 1971.

SUPLICY FILHO, N.; SAMPAIO, A. S. Pragas da bananeira. Biológico, São Paulo, v.48, n.7, p.169-182, 1982.

VENTURA, J. A., HINS, R. H. Controle das doenças da bananeira. In: ZAMBOLIM, L. *et al.* (ed). Controle de doenças de plantas frutíferas, Viçosa, MG: UFV. v. 2, p. 839-938. 2002.

VIANA, A. M. M. Comportamento de agregação e acasalamento de *Cosmopolites sordidus* (Coleoptera: Curculionidae) mediado por semioquímicos, em olfatômetro. Tese ("Magister Scientiae" de Entomologia) - Universidade Federal de Viçosa. p. 75. 1992.

VOSSELEN, V. A.; VERPLANCKE, H.; RANST, V. E. Assessing water consumption of banana: Traditional versus modelling approach. Agricultural Water Management, v.74, p.201-218, 2005.